

010473241

WPI Acc No: 1995-374561/199549

Cover film with better handling properties for blister packs etc. -  
comprises highly crystalline polypropylene film contg. filler particles,  
with a specified puncture resistance

Patent Assignee: BP CHEM PLASTEC GMBH (BRPE ); PCD-POLYMER GMBH (PCDP-N);  
BOREALIS AG (BORA ); BOREALIS AG (BORE-N)

Inventor: GRUENBERGER M; LUEDEMANN H; SCHMIDT N; SCHNAEBELE J; WOLFSBERGER  
A; WOLFSBERGER A L

Number of Countries: 022 Number of Patents: 010

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 4414669	A1	19951102	DE 4414669	A	19940427	199549 B
WO 9529202	A1	19951102	WO 95EP1297	A	19950408	199550
DE 4414669	C2	19960404	DE 4414669	A	19940427	199618
NO 9604550	A	19961025	WO 95EP1297	A	19950408	199703
		NO 964550	A	19961025		
EP 757703	A1	19970212	EP 95916617	A	19950408	199712
		WO 95EP1297	A	19950408		
HU 75014	T	19970328	WO 95EP1297	A	19950408	199750
		HU 962708	A	19950408		
JP 9512292	W	19971209	JP 95527312	A	19950408	199808
		WO 95EP1297	A	19950408		
EP 757703	B1	19990811	EP 95916617	A	19950408	199936
		WO 95EP1297	A	19950408		
DE 59506592	G	19990916	DE 506592	A	19950408	199944
		EP 95916617	A	19950408		
		WO 95EP1297	A	19950408		
ES 2136847	T3	19991201	EP 95916617	A	19950408	200005

Priority Applications (No Type Date): DE 4414669 A 19940427

Cited Patents: Jnl.Ref; DE 4236450; EP 613832; JP 7041044

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

DE 4414669 A1 5 C08L-023/12

ES 2136847 T3 C08J-005/18 Based on patent EP 757703

WO 9529202 A1 G 24 C08J-005/18

Designated States (National): CA HU JP NO US

Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LU MC NL  
PT SE

DE 4414669 C2 5 C08L-023/12

EP 757703 A1 G C08J-005/18 Based on patent WO 9529202

Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU NL  
PT SE

HU 75014 T C08J-005/18 Based on patent WO 9529202

JP 9512292 W 26 C08J-005/18 Based on patent WO 9529202

EP 757703 B1 G C08J-005/18 Based on patent WO 9529202

Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU NL  
PT SE

DE 59506592 G C08J-005/18 Based on patent EP 757703

Based on patent WO 9529202

NO 9604550 A C08J-005/18

Abstract (Basic): DE 4414669 A

A packaging film (I) with more reliable handling properties

consists of a highly crystalline polypropylene (PP) matrix (II) contg.

a particular filler (III) in amts. such that the puncture resistance of the film is reduced to below 450 N/mm (measured on film with a thickness of 150 microns). Also claimed is a pack with a lower container which may be adapted to the pack contents in the mould, and an upper part consisting of (I).

USE - Used for packaging pharmaceuticals, esp. in the form of ampoules, capsules or tablets (claimed).

ADVANTAGE - Provides a plastic covering film for blister packs etc., with push-through properties similar to Al foil but with more reliable handling properties; film (I) is also suitable for rapid sealing processes.

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

# ⑯ Offenlegungsschrift

⑯ DE 44 14 669 A 1

⑯ Int. Cl. 6:

**C 08 L 23/12**

C 08 K 7/00

C 08 J 5/18

B 32 B 27/32

B 32 B 27/08

B 32 B 27/28

B 65 D 75/36

B 65 D 83/04

A 61 J 1/03

// C08L 27/18,81/06,

97/02,1/02,C08K

3/40,3/36,3/34,3/26,

3/22,3/14,3/28,3/30,

C08J 5/12

⑯ Aktenzeichen: P 44 14 669.8

⑯ Anmeldetag: 27. 4. 94

⑯ Offenlegungstag: 2. 11. 95

DE 44 14 669 A 1

⑯ Anmelder:

BP Chemicals PlasTec GmbH, 89165 Dietenheim, DE;  
PCD Polymere Ges.m.b.H., Schwechat-Mannswörth,  
AT

⑯ Vertreter:

Grießbach und Kollegen, 70182 Stuttgart

⑯ Erfinder:

Schnäbele, Jürgen, 82347 Bernried, DE; Schmidt,  
Norwin, 89233 Neu-Ulm, DE; Lüdemann, Henning,  
87700 Memmingen, DE; Wolfsberger, Anton, Linz,  
AT; Grünberger, Manfred, Traun, AT

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Folie für manipulationssichere Abdeckungen von Warenträgern

⑯ Es wird eine Folie für manipulationssichere Abdeckungen von Warenträgern aus Kunststoff vorgeschlagen, welche die bislang bekannten Aluminium-Abdeckfolien ersetzen kann und welche eine Kunststoffmatrix aufweist, welche einen partikelförmigen Füllstoff enthält, wobei der Füllstoff so ausgewählt und in der Matrix mit einem solchen Anteil enthalten ist, daß die Durchstoßfestigkeit der Folie unter einen Grenzwert von 450 N/mm (gemessen an einer ca. 150 µm dicken Folie) herabgesetzt ist, wobei als Kunststoffmatrix-Material ein hochkristallines Polypropylen verwendet wird.

DE 44 14 669 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 09. 95 508 044/144

10/35

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Folie für manipulationssichere Abdeckungen von Warenträger, wie sie beispielsweise von einer Vielzahl von sogenannten Blisterpackungen bekannt sind.

Solche bekannten Folien für Blister-Abdeckungen bestehen bislang aus Aluminiumfolien, kunststoffbeschichteten Aluminiumfolien bis zu reinen transparenten oder opaken Kunststofffolien. Diese Folien bilden das Gegenstück zu dem Warenträger oder dem sogenannten Unterteil der Verpackung, das wiederum aus einer Vielzahl von Materialien gebildet sein kann, beispielsweise aus einer stabilen Kartonlage, einer an die Form der Ware angepaßten Kunststoff- oder Aluminiumschale oder dergleichen.

Bei der Verwendung von Kunststofffolien als Blister-Abdeckung bestand bisher das Problem, daß insbesondere druckempfindliche Waren nicht durch die Folie hindurch gedrückt und so der Verpackung entnommen werden konnten, ohne daß dies zu einer Beschädigung der Waren, insbesondere bei Tabletten, geführt hätte.

Deshalb wurde bei der Verwendung von Folien als Abdeckteil für solche Verpackungen entweder auf Aluminiumfolien zurückgegriffen, wie dies insbesondere bei der Verpackung von pharmazeutischen Produkten, wie z. B. Tabletten, Ampullen oder Kapseln, der Fall ist, oder aber es wurde im Unterteil der Verpackung eine Entnahmemöglichkeit vorgesehen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Folie für manipulationssichere Abdeckungen von Warenträger zu schaffen, welche sich aus Kunststoff herstellen läßt, trotzdem die bekannten Durchdrückeigenschaften von Aluminiumfolienabdeckungen zeigt und für einen hinreichend schnellen Siegelforgang geeignet ist.

Diese Aufgabe wird bei den eingangs beschriebenen Folie erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß diese eine Kunststoffmatrix umfaßt, welche einen partikelförmigen Füllstoff enthält, wobei der Füllstoff so ausgewählt und in der Matrix mit einem solchen Anteil enthalten ist, daß die Durchstoßfestigkeit der Folie unter einen Grenzwert von 450 N/mm herabgesetzt ist (Meßmethode nach DIN 53373), wobei die Kunststoffmatrix im wesentlichen von einem hochkristallinen Polypropylen gebildet wird.

Dieser Grenzwert gilt für ca. 150 µm dicke Folien. Für deutlich dünneren oder dickeren Folien lassen sich von diesen Werten die entsprechenden Grenzwerte ableiten. Bei dem angegebenen Grenzwert ist es möglich, druckunempfindliche Waren durch die Abdeckfolie des Warenträgers durchzudrücken, wenn auch noch mit einem Kraftaufwand. Bei empfindlicheren Produkten wird man vorzugsweise einen geringeren Grenzwert für die Durchstoßfestigkeit wählen, und bevorzugt liegt dieser Wert dann bei ca. 100 bis ca. 200 N/mm. Geringere Durchstoßfestigkeiten mögen sich in einzelnen Fällen empfehlen, wo sehr drucksensitive Waren verpackt sind. Allerdings ist dabei zu beachten, daß selbstverständlich mit der Herabsetzung der Durchstoßfestigkeit auch die Schutzwirkung der Verpackung gegen Beschädigung der Waren selbst abnimmt, so daß in dem zuvor angegebenen Zahlenbereich von ca. 100 bis ca. 200 N/mm in vielen Fällen ein Optimum zu sehen ist.

Für die Handhabung der Verpackung durch den Verbraucher, d. h. insbesondere beim Öffnen der Verpackung und damit der Ware, kommt in zweiter Linie eine weitere Eigenschaft ins Spiel, die sogenannte Weiterreißfestigkeit, die den Kraftaufwand bestimmt, der not-

wendig ist, um eine einmal durchgestoßene Folie weiter aufreissen zu lassen und so das Produkt freizugeben. Auch diese Eigenschaft läßt sich durch die Wahl des Füllstoffes sowie dessen Anteil in der Kunststoffmatrix beeinflussen, wobei hier vorzugsweise eine Weiterreißfestigkeit von weniger als 30 N (Meßmethode nach DIN 53363) angestrebt wird. Dieser Zahlenwert gilt insbesondere für ca. 150 µm dicke Folien, läßt sich aber im wesentlichen auch auf wesentlich dünneren bzw. dickeren Folien anwenden. Ein für die Handhabung, insbesondere auch von druckempfindlichen Gütern, akzeptabler Wert der Weiterreißfestigkeit liegt zwischen ca. 2 bis 12 N, wobei auch hier wiederum zu beachten ist, daß natürlich wesentlich geringere Werte möglich sind, aber im Hinblick auf den Schutz der Ware durch die Folie einer beliebigen Verringerung Grenzen gesetzt sind. Ein bevorzugter Bereich für die Weiterreißfestigkeit liegt im Bereich von 3 bis 4 N.

Die erfindungsgemäße Folie enthält den Füllstoff als homogene Zumischung zu einem bereits fertig auspolymerisierten Kunststoffmaterial. Der Füllstoff wird also nicht – wie dies im Zusammenhang mit Füllstoffverstärkten Kunststoffen bekannt ist – in der Polymerisationsreaktionsmischung aus Monomer und/oder Präpolymer dispergiert und während des Aushärtens der Reaktionsmischung in die Kunststoffmatrix eingebaut. Selbstverständlich ist es aber denkbar, solches verstärktes Kunststoffmaterial als Kunststoffmatrix in bestimmten Anwendungsfällen auch im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung zu benutzen.

Für die Füllstoffe der Folie steht eine breite Palette an Füllstoffen zur Verfügung. Diese können aus anorganischen und/oder organischen Substanzen ausgewählt sein.

Bevorzugte Beispiele für die organischen Substanzen sind z. B. halogenierte Kohlenwasserstoffpolymere, insbesondere PTFE, Polyethersulfone, Cellulosefasern, Holzschliff o. ä., die wie das PTFE einen Fixpunkt von > 300°C aufweisen, sowie duroplastische Kunststoffe. Bei den organischen Substanzen, die als Füllstoffe dienen sollen, ist wichtig, daß sich diese bei der Verarbeitung des Kunststoffmatrixmaterials, bei der Temperaturen von 220°C und mehr auftreten können, nicht verflüssigen und dann eine homogene Lösung mit dem Kunststoffmatrixmaterial bilden, sondern daß diese im wesentlichen in Partikelform in der Kunststoffmatrix während der Verarbeitung erhalten bleiben und so einer Schwächung der durchgehenden Kunststoffmatrixschicht und damit der entsprechenden Herabsetzung der Durchstoßfestigkeit und gegebenenfalls der Weiterreißfestigkeit dienen.

Für die anorganische Komponente des Füllstoffs kann die Substanz ausgewählt werden aus der Reihe der Siliciumdioxide, insbesondere in Form von Glas oder Quarz, Silikate, insbesondere in Form von Talkum, Titanate, TiO<sub>2</sub>, Aluminiumoxid, Kaolin, Calciumkarbonate, insbesondere in Form von Kreide, Magnesite, MgO, Eisenoxyde, Siliciumcarbide, Siliciumnitride, Bariumsulfat oder dergleichen.

Bei der Auswahl der anorganischen oder organischen Substanzen als Komponenten des Füllstoffs wird stets auch das zu verpackende Gut zu berücksichtigen sein und dessen Empfindlichkeit auf den einen oder anderen Zusatzstoff zu der Polymermatrix.

Die Form der Füllstoffpartikel wird wohl am häufigsten granular sein, aber auch plättchenförmige, faserförmige oder stabförmige Füllstoffpartikel sind sowohl als im wesentlichen einheitliche Form oder auch in Mi-

schung mit anderen Formen als Füllstoffpartikel möglich.

Die Partikelgröße des Füllstoffes (gemessen über die größte Ausdehnung des Partikels) beträgt bevorzugt im Mittel ca. 5 bis ca. 100  $\mu\text{m}$ . Die Wahl der Partikelgröße ist selbstverständlich nicht unwesentlich mitbestimmt von der herzustellenden Folienschichtdicke. So wird darauf zu achten sein, daß die mittlere Ausdehnung der Partikel einen deutlichen Abstand zu der herzustellenden Foliendicke hält. Bevorzugt werden mittlere Partikelgrößen zwischen 20  $\mu\text{m}$  und 60  $\mu\text{m}$ , insbesondere bei Foliendicken von 80  $\mu\text{m}$  bis 100  $\mu\text{m}$ .

Um sicherzustellen, daß der Füllstoff nicht zu einer Verstärkung der Polymermatrix führt, sollte darauf geachtet werden, daß die Füllstoffpartikel eine möglichst geringe Haftung an der Polymermatrix aufweisen. Mindestens jedoch sollten die Haftkräfte zwischen den Partikeln und der Füllstoffmatrix deutlich geringer sein als die Zugfestigkeit der Matrix selbst. So wird insbesondere bei den anorganischen Füllstoffpartikeln darauf zu achten sein, daß diese im wesentlichen frei von sogenannten Haftvermittlern sind. Solche Haftvermittler werden üblicherweise bei der Herstellung von gefüllten Kunststoffen verwendet, bei denen aber auf die besondere Festigkeit des Materials abgestellt wird.

Andererseits soll natürlich erreicht werden, daß die Füllstoffpartikel eine möglichst gleichmäßige Verteilung in der Kunststoffmatrix erhalten und auch beim Produktionsprozeß beibehalten, so daß man bevorzugt Hilfsmittel zugibt, welche die Dispergierbarkeit der Füllstoffpartikel in der Matrix verbessern.

Als Dispergierhilfsmittel eignen sich insbesondere niedrigschmelzende organische Substanzen, welche eine grobe Benetzungsfähigkeit für den Füllstoff aufweisen. Konkrete Beispiele sind niedermolekulare Polyoleinfractionen. Die Dispergierhilfsmittel werden bevorzugt auf die Füllstoffpartikel aufgebracht, bevor diese mit dem Granulat des Matrixkunststoffs vermischt, insbesondere geknetet werden.

Die Dicke der Folie wird bevorzugt von 20  $\mu\text{m}$  bis ca. 600  $\mu\text{m}$  gewählt, was zum einen eine ausreichende Stabilität der Folie zum Schutz der verpackten Waren sicherstellt und zum anderen die für das Öffnen der Verpackung notwendigen Kräfte innerhalb des vorgegebenen Limits hält, innerhalb dessen zumindest druckinsensitive Waren noch vom Durchschnittskäufer problemlos aus der Verpackung durch Durchdrücken der Abdeckfolie entnommen werden können.

Insbesondere bei der Verpackung von Pharmazeutika ist es häufig erwünscht, daß die Folie im wesentlichen wasser- und dampfundurchlässig ausgebildet ist.

Als geeignete Kunststoffmatrix-Materialien haben sich insbesondere hochkristalline Polypropylene, wie sie in der EP 0 255 693 B1 beschrieben werden, mit hohem isotaktischem Pentadeneanteil, zwischen 0,955 und 1,0 empfohlen. (Meßmethode in der EP 0 255 693 B1 beschrieben.)

Das mittlere Molekulargewicht der Polymeren in der Kunststoffmatrix wird vorzugsweise im Bereich von ca. 10 000 bis ca. 600 000 gewählt.

Der Elastizitätsmodul (gemessen nach DIN 53457 an 50  $\mu\text{m}$  dicken Folien) beträgt vorzugsweise 1200–1400 N/mm<sup>2</sup> für das reine einzusetzende Polypropylen. Bei der gefüllten Polypropylenmatrix kann der Elastizitätsmodul ansteigen, beispielsweise auf Werte (in N/mm<sup>2</sup>) von 1800–2000 bei 5 Gew.% Talkumfüllung, 2200–2400 bei 10 Gew.% Talkumfüllung oder 3000–3400 bei 20 Gew.% Talkumfüllung.

Bei den bislang beschriebenen Folien wurde allein durch die Zugabe der Füllstoffe zu der Kunststoffmatrix für eine verbesserte Durchstoßfestigkeit bzw. Weiterreißfestigkeit derselben gesorgt.

Bei größeren Verpackungseinheiten, bei der eine Vielzahl von Produkten separat voneinander auf einem Warenträger gelagert und durch die Abdeckfolie abgedeckt ist, ist es häufig wünschenswert, daß die einzelnen Waren getrennt voneinander aus dem Warenträger entnommen werden können, ohne daß die Verpackung der daneben liegenden Einzelwaren beschädigt wird.

Je nach Beschaffenheit des Unterteils der Verpackung kann bereits die normale Siegelfestigkeit ausreichen, um das oben genannte Problem zu lösen. Sollte jedoch in einem direkten Kontakt der Folie mit dem Unterteil eine zu geringe Siegelfestigkeit erhalten oder zu lange Siegelzeiten notwendig werden, kann sich die Notwendigkeit einer zusätzlichen Siegelschicht auf der Folienoberfläche ergeben.

Um die durch die ursprüngliche Folie vorgegebene Durchstoßfestigkeit und die Weiterreißfestigkeit jedoch im wesentlichen zu erhalten, wird bei solchen Warenverpackungen vorgesehen, daß die Siegelschicht eine Mischung eines (A) Polypropylen-Copolymeren mit einem Ethylenanteil von ca. 4 bis 12 mol% und einem Polymeren (B) umfaßt, ausgewählt aus der Reihe EVA-Copolymer mit bis zu 18 mol% Vinylacetatanteil, Ionomore, Ethen-Ethylacrylatcopolymere, Ethen-Methacrylat-Copolymere, Maleinsäureanhydrid gepropfte Polypropylene und Polyethylen, deren Copolymeren sowie EVA-Copolymere.

Das Mischungsverhältnis der Mischungskomponente (A) zur Mischungskomponente (B) kann in einem weiten Bereich von 5 : 95 bis 95 : 5 variiert werden, wobei über die Komponente (B) das Temperaturverhalten der Mischung steuerbar ist und insbesondere eine einfache Anpassung der Siegelschicht an geeignete Siegeltemperaturen und Siegeltaktzeiten zuläßt.

Optimale Siegeltemperaturen liegen im Temperaturbereich von 145 bis 155°C.

Die erfindungsgemäße Siegelschicht ist nicht nur für die oben beschriebenen Durchdrückfolien auf der Basis einer Polypropylen-Matrix aus hochkristallinem Polypropylen geeignet, sondern generell für jede Art Durchdrückfolie, welche die oben angegebenen Spezifikationen für die Durchstoßfestigkeit enthält. Hierbei sind insbesondere Kunststoffmatrix-Materialien zu erwähnen, wie Polyolefine allgemein, PVC, Polyester, Polystyrol oder Styrolcopolymerisate, die anstelle des eingangs erwähnten hochkristallinen Polypropylens treten.

Weiter bevorzugte Mischungsverhältnisse der Mischungskomponenten (A) und (B) liegen bei 35 : 65 bis 65 : 35. Sehr gute Siegelergebnisse werden mit Mischungsverhältnissen von ca. 50 : 50 erhalten.

Die Komponente (A) wird bevorzugt mit einem Ethenanteil von 6–10 mol% eingesetzt, meist bevorzugt mit einem 8 mol%-Anteil.

Das erfindungsgemäße Siegelschichtmaterial eignet sich zudem hervorragend als Siegelschicht auf Tiefziehfolien, aus denen in der Regel die Warenträger oder Unterteile der Blisterpackungen gefertigt werden.

Es empfiehlt sich, dieselbe Siegelschicht auf der mit dem Warenträger zu kombinierenden Durchdrückfolie aufzubringen, so daß beim Siegelvorgang die Siegelschicht der Durchdrückfolie mit der Siegelschicht der Tiefziehfolie verbunden wird.

Bei der besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Folie zwei- oder mehrlagig aufgebaut,

wobei die zwei oder mehreren Lagen der Folie vorzugsweise koextrudiert hergestellt sind.

Die Erfindung betrifft weiterhin eine Verpackung mit einem gegebenenfalls an die zu verpackenden Waren in der Form angepaßten Unterteil als Warenträger und einem Oberteil aus einer erfundungsgemäßen und oben bereits beschriebenen Folie.

Bevorzugt wird bei einer solchen Verpackung das Unterteil und das Oberteil unter Verwendung derselben Kunststoffart hergestellt, so daß man ein sortenreines Produkt erhält. Solche sortenreinen Produkte sind insbesondere leicht recyclebar und für denselben Verwendungszweck wiederverwendbar, was ein Optimum im Verpackungskreislauf darstellt.

Eine besonders bevorzugte Verwendung der erfundungsgemäßen Verpackung besteht in der Verpackung von Pharmazeutika, die insbesondere in Ampullen-, Kapsel- oder Tabletttenform vorliegen.

Die Erfindung sei im folgenden anhand eines Beispiels noch näher erläutert:

Beim ersten Schritt wird ein Polymergranulat mit den Füllstoffanteilen vermischt und nachfolgend extrudiert oder kalandriert. Die Vermischung, insbesondere die Homogenisierung, kann durch Kneten nach bekannten Verfahren, insbesondere der Doppelschneckencompoundierung, erfolgen. Die Einzelkomponenten können aber auch in einem Trockenmischverfahren miteinander vermischt werden. Eine bessere Homogenität, d. h. eine gleichmäßige Verteilung der Füllstoffe in der Polymermatrix, wird durch die vorgeschaltete Herstellung eines sogenannten Compounds erreicht.

Eine Behandlung der Füllstoffpartikel mit Dispergierhilfsmitteln sollte in jedem Fall vor der Vermengung mit dem Matrix-Kunststoff erfolgen.

Das Compound wird im Extruder geschmolzen, und zwar bei Massetemperaturen von ca. 220°C und mehr sowie bei einem Massendruck von bis zu 250 bar. Die Abkühlung der Schmelze erfolgt vorzugsweise über eine Chill-roll bei 20°C bis ca. 40°C, aber auch andere Abkühlverfahren, gegebenenfalls mit einer Oberflächenbehandlung mit Corona-Entladung kombiniert, sind möglich.

Danach werden die Folien beschnitten und gewickelt.

Als Beispiel für das Polymer der Kunststoffmatrix sei ein hochkristallines Polypropylen mit einem Schmelzindex von ca. 8 g/10 min nach DIN 53735 (230°C/1,16 kg) und einer Dichte (23°C) nach DIN 53479 von 0,902 g/cm<sup>3</sup> erwähnt. Selbstverständlich können auch hiervon verschiedene Polypropylen-Typen verwendet werden.

Als Füllstoff sei für dieses Beispiel Kreide oder Talcum vorgeschlagen mit einer mittleren Teilchengröße von 5 bis 60 µm, besser noch mit einer mittleren Teilchengröße von 20 bis 30 µm. Der Anteil der Füllstoffe an dem Gesamtfoliengewicht beträgt bevorzugt von 10 bis 55 Gew.%. Unterhalb von einem Füllstoffanteil von 5 Gew.% erhält man regelmäßig keine ausreichende Versprödung des Kunststoffs mit der damit zusammenhängenden Absenkung der Durchstoßfestigkeit und der Weiterreißfestigkeit mehr. Bei Anteilen deutlich über 60 Gew.% gestaltet sich die Folienherstellung schwierig und die physikalischen Festigkeitswerte sind dann häufig für die typischen Verwendungszwecke nicht mehr ausreichend.

Wie bei der Produktion von Propylen-Folien üblich, wird auch bei der erfundungsgemäßen Folie auf Polypropylen-Basis eine Umspulung aus Gründen der Nachkristallisation vorgenommen. (Die Dauer der Nachkri-

stallisation beträgt typischerweise 4 bis 10 Tage.) Mit einer Mischung aus

95 Gew.% Polypropylen, hochkristallin, der Firma Mitsui mit der Produktbezeichnung CJ700, und 5 Gew.% Talcum als Füllstoff, mittlere Teilchengröße 20 µm wurde eine 150 µm dicke Folie hergestellt (Dichte 0,93 g/cm<sup>3</sup>).

10 An dieser Folie konnte eine Durchstoßfestigkeit von 360 N/mm und eine Schädigungsarbeit gemäß DIN 53373 von 0,5 J/mm gemessen werden.

Aus einer Mischung von

15 90 Gew.% Polypropylen, hochkristallin, der Firma Mitsui mit der Produktbezeichnung CJ700, und 10 Gew.% Talcum als Füllstoff, mittlere Teilchengröße 20 µm wurde eine 150 µm dicke Folie hergestellt (Dichte 0,965 g/cm<sup>3</sup>).

20 An dieser Folie konnte eine Durchstoßfestigkeit von 220 N/mm und eine Schädigungsarbeit von 0,2 J/mm gemessen werden.

Stellt man die Mischung auf 80 Gew.% Polypropylen (Spezifikation siehe oben) und 20 Gew.% Talcum (Spezifikation siehe oben) ein, erhält man eine Durchstoßfestigkeit von ca. 100 N/mm sowie eine Schädigungsarbeit von 0,05 J/mm. Die Dichte des Materials wurde zu 1,04 g/cm<sup>3</sup> bestimmt.

#### Patentansprüche

1. Folie für manipulationssichere Abdeckungen von Warenträgern, gekennzeichnet durch eine Kunststoffmatrix, welche einen partikelförmigen Füllstoff enthält, wobei der Füllstoff so ausgewählt und in der Matrix mit einem solchen Anteil enthalten ist, daß die Durchstoßfestigkeit der Folie unter einen Grenzwert von 450 N/mm (gemessen an einer ca. 150 µm dicken Folie) herabgesetzt ist, wobei die Kunststoffmatrix von einem hochkristallinen Polypropylen gebildet wird.

2. Folie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswahl des Füllstoffs so getroffen und der Anteil des Füllstoffs so gewählt ist, daß die Weiterreißfestigkeit unter einen Grenzwert von 30 N herabgesetzt ist.

3. Folie nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Wert der Durchstoßfestigkeit ca. 100 bis ca. 200 N/mm beträgt.

4. Folie nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Wert der Weiterreißfestigkeit ca. 3 bis ca. 4 N beträgt.

5. Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstoff eine Komponente in Form einer anorganischen und/oder organischen Substanz umfaßt.

6. Folie nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstoff als organische Substanz halogenierte Kohlenwasserstoffpolymere, insbesondere PTFE, Polyethersulfone, Cellulose, Holzschliff o. ä. und/oder duroplastische Kunststoffe umfaßt.

7. Folie nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die anorganische Komponente eine Substanz ausgewählt aus der Reihe SiO<sub>2</sub>, insbesondere in Form von Glas oder Quarz, Silikate, insbesondere Talcum, Titanate, TiO<sub>2</sub>, Aluminiumoxid, Kaolin, Calciumkarbonate, insbesondere in Form

von Kreide, Magnesite, MgO, Eisenoxide, Siliciumcarbide, Siliciumnitride, Bariumsulfat oder dergleichen, enthält.

8. Folie nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstoff granular, plättchenförmig, faserförmig oder stabförmig ist. 5

9. Folie nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Partikelgröße des Füllstoffes (gemessen über die größte Ausdehnung des Partikels) im Mittel ca. 5 µm bis ca. 100 µm 10 beträgt.

10. Folie nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstoffgehalt ca. 5 Gew.% bis ca. 60 Gew. %, vorzugsweise ca. 10 Gew.% bis ca. 55 Gew. %, beträgt. 15

11. Folie nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllstoffpartikel im wesentlichen frei von Haftvermittlern sind.

12. Folie nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllstoffpartikel mit einem Hilfsmittel vorbehandelt sind, welches die Dispergierbarkeit der Füllstoffpartikel in der Matrix verbessert. 20

13. Folie nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ihre Dicke ca. 25 20 µm bis ca. 600 µm beträgt.

14. Folie nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie im wesentlichen wasser dampfundurchlässig ist.

15. Folie nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Polypropylen der Kunststoffmatrix einen hohen isotaktischen Pentadenanteil aufweist. 30

16. Folie nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der isotaktische Pentadenanteil zwischen 0,955 und 1 liegt. 35

17. Folie nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Polypropylen der Kunststoffmatrix ein mittleres Molekulargewicht von ca. 10 000 bis ca. 600 000 aufweist. 40

18. Folie nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie zwei- oder mehrlagig ist.

19. Folie nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei oder mehreren Lagen der Folie 45 koextrudiert sind.

20. Folie nach einem der Ansprüche 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß eine außenliegende Folienlage eine Siegelschicht ist.

21. Folie nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Siegelschicht aus einem Material gebildet ist, welches eine Mischung aus zwei Polymerkomponenten umfaßt, wobei die erste Komponente (A) aus einem Polypropylen-copolymeren mit einem Ethylenanteil von ca. 4 bis 12 mol% besteht 50 und wobei die Komponente (B) ausgewählt ist aus der Reihe

EVA-Copolymer mit bis zu 18 mol% Vinylacetatanteil, Ionomere, 60  
Ethylen-Ethylacrylatcopolymer,  
Ethylen-Methylacrylatcopolymer,  
Maleinsäureanhydrid gepropfte Polypropylene  
und Polyethylene sowie EVA-Copolymer.

22. Folie nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Mischungsverhältnis der Komponenten (A) und (B) 5 : 95 bis 95 : 5 beträgt. 65

23. Folie nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Mischungsverhältnis der Komponenten (A) und (B) 35 : 65 bis 65 : 35 beträgt:

24. Folie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mischungsverhältnis der Komponenten (A) und (B) so eingestellt ist, daß eine Siegeltemperatur im Bereich von 145 bis 155°C erhalten wird.

25. Folie nach einem der Ansprüche 21 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Ethylenanteil der Komponente (A) 6 bis 10 mol%, weiter bevorzugt 8 mol%, beträgt.

26. Folie nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß durch gezielte Erhöhung der Abkühltemperatur der Kühlwalze(n) die Durchstoßfestigkeit und Weiterreißfestigkeit zusätzlich herabgesetzt werden kann.

27. Folie nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Abkühlung der Folie an den Abkühlwalzen zwischen 20 und 100°C, bevorzugt zwischen 50 und 80°C, beträgt.

28. Folie nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß speziell durch den Einsatz des Kalanderverfahrens eine zusätzliche Herabsetzung der Durchstoß- und Weiterreißfestigkeit erzielt wird.

29. Verpackung mit einem gegebenenfalls an die zu verpackenden Waren in der Form angepaßten Unterteil als Warenträger und einem Oberteil aus einer Folie gemäß einem der voranstehenden Ansprüche.

30. Verpackung nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß das Unterteil und das Oberteil unter Verwendung desselben Kunststoffes hergestellt sind.

31. Verpackung nach einem der Ansprüche 29 oder 30, dadurch gekennzeichnet, daß das Unterteil aus einer Tiefziehfolie hergestellt ist, welche eine Siegelschicht gemäß der Definition eines der Ansprüche 21 bis 25 aufweist.

32. Verwendung der Verpackung gemäß einem der Ansprüche 29 bis 31 zur Verpackung von Pharmazeutika, insbesondere in Ampullen-, Kapsel- oder Tablettform.

**- Leerseite -**